

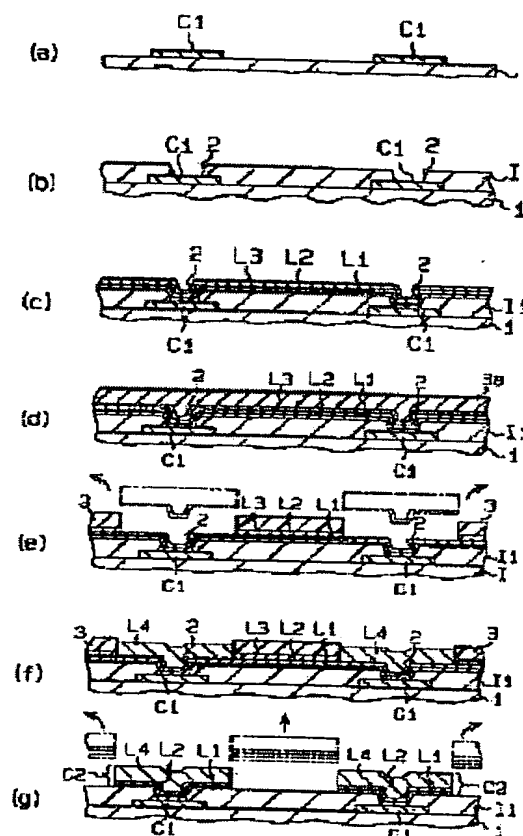
# MANUFACTURE OF MULTILAYERED BOARD

**Patent number:** JP7094865  
**Publication date:** 1995-04-07  
**Inventor:** EN HONCHIN  
**Applicant:** IBIDEN CO LTD  
**Classification:**  
**- international:** H05K3/46; H05K1/09; H05K3/24; H05K3/38  
**- european:**  
**Application number:** JP19930235117 19930921  
**Priority number(s):** JP19930235117 19930921

Report a data error here

## Abstract of JP7094865

**PURPOSE:** To improve the form and the adhesion of a conductor pattern, and simply effectively enable inspection before pattern plating. **CONSTITUTION:** An interlayer insulating layer I1 is formed on a board 1 by performing exposure development and curing treatment after the coating of photosensitive resin. By sputtering metal capable of improving the adhesion of a conductor pattern C2, a Cr thin layer L1 as a first layer metal thin layer is formed on the interlayer insulating film I1. A Cu thin film L2 as a second layer metal thin layer is formed on the Cr thin layer L1 by sputtering. A Cr thin layer L3 as a third layer metal thin layer is formed on the Cu thin layer L2 by sputtering. On the Cu thin layer L3, plating resist 3 is formed, the Cr thin layer L3 is eliminated, and the Cu thin layer L2 is partially exposed. A copper-plated layer L4 is formed on the exposed Cu thin layer L2. The plating resist 3 and the metal thin layers L1-L3 are eliminated. The above process is repeated.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-94865

(43) 公開日 平成7年(1995)4月7日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 K 3/46		E 6921-4E		
		S 6921-4E		
		T 6921-4E		
1/09		C 6921-4E		
3/24		Z 7511-4E		

: 審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平5-235117

(22) 出願日 平成5年(1993)9月21日

(71) 出願人 000000158

イビデン株式会社

岐阜県大垣市神田町2丁目1番地

(72) 発明者 袁 本鎮

岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデ  
ン 株式会社大垣北工場内

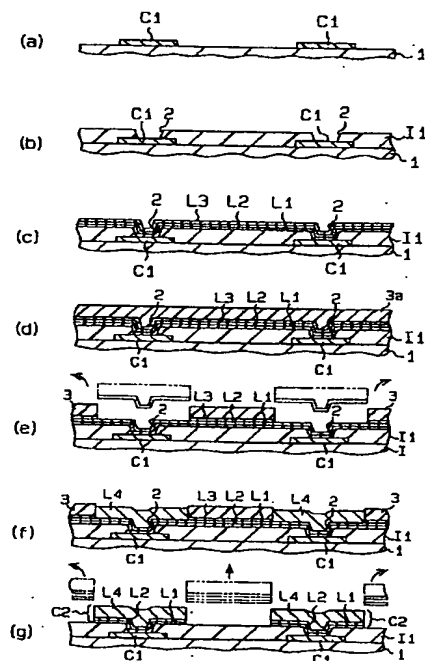
(74) 代理人 弁理士 恩田 博宣

(54) 【発明の名称】 多層配線板の製造方法

(57) 【要約】

【目的】 導体パターンの形状及び密着性を向上させ、パターンめっき前の検査を容易にかつ効率良く行える多層配線板の製造方法を提供すること。

【構成】 感光性樹脂の塗布後に露光現像及び硬化処理を行い、基板1上に層間絶縁層I1を形成する。導体パターンC2の密着性を向上し得る金属をスパッタリングし、層間絶縁層I1上に第1層めの金属薄層であるCr薄層L1を形成する。スパッタリングにより、Cr薄層L1上に第2層めの金属薄層であるCu薄層L2を形成する。スパッタリングにより、Cu薄層L2上に第3層めの金属薄層であるCr薄層L3を形成する。Cr薄層L3上にめっきレジスト3を配置しかつCr薄層L3を除去し、Cu薄層L2を部分的に露出させる。露出したCu薄層L2上に銅めっき層L4を形成する。めっきレジスト3及び各金属薄層L1～L3を除去する。以上の工程を繰り返す。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】樹脂製の層間絶縁層と金属製の導体パターンとを基板上に交互に積層形成する多層配線板の製造方法において、少なくとも下記(a)～(q)の工程を順次行うことを特徴とした多層配線板の製造方法：

- (a) 感光性樹脂を塗布した後、露光現像及び硬化処理を行うことにより、基板上に層間絶縁層を形成する工程、
- (b) 導体パターンの密着性を向上し得る金属をスパッタリングすることにより、前記層間絶縁層上に第1層めの金属薄層を形成する工程、
- (c) スパッタリングにより前記第1層めの金属薄層上に第2層めの金属薄層を形成する工程、
- (d) スパッタリングにより前記第2層めの金属薄層上に第3層めの金属薄層を形成する工程、
- (e) 前記第3層めの金属薄層上の所定部分にレジストを配置してから前記第3の金属薄層を除去することにより、前記第2層めの金属薄層を部分的に露出させる工程、
- (f) 露出した第2層めの金属薄層上に銅めっき層を形成する工程、
- (g) 前記レジスト及びそのレジスト下に位置している各金属薄層を除去する工程。

【請求項2】前記層間絶縁層が透明または半透明であるとき、前記第3層めの金属薄層として、前記第2層めの金属薄層の色彩と識別し得る程度に異なる色彩を有するものを選択することを特徴とした請求項1に記載の多層配線板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、多層配線板の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】大規模かつ高速度のコンピュータシステム等を実現する場合、通常、小型で高速・高集積のLSIチップ等を使用し、それらを高速化に適した構造にして配線板に実装することが重要な課題となる。そして、特に近年においては、多層化や導体パターンの細線化・薄膜化を図ることなどによって、より高密度実装が可能な配線板を作製することが盛んに試みられている。

【0003】多層配線板は、例えば次のような手順を経て作製される。まず、セラミックスや樹脂等からなる基板上に感光性樹脂を塗布し、露光・現像することによって、絶縁層を形成する。Cr、Cuを続けてスパッタリングすることにより、絶縁層上にCr薄層及びCu薄層を順次形成する。Cu薄層上に液状の感光性レジストを塗布し、プリベーク、露光・現像及びポストベークを行うことにより、チャンネル状のめっきレジストを形成する。Cuめっきによって導体パターンを形成した後、不要になっためっきレジストとCr薄層及びCu薄層とをエッチングする。そして、以上の工程を必要に応じて繰

り返すことにより、絶縁層と導体パターンとが交互に積層された構成を有する所望の多層配線板が作製される。

【0004】このような構成の多層配線板において、Cr薄層及びCu薄層は、導体パターンと絶縁層との密着性を向上させるための、いわゆる下地層として形成される。そして、多層配線板の低コスト化を図るためには、スパッタリングによって形成される下地層をできるかぎり薄く（トータルで0.5μm以下に）することが良いとされている。

## 10 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記のような多層配線板の製造方法には次のような問題があった。通常のアディティブプロセスでは、めっきの析出不良等を防止するために、めっきレジスト工程によって発生した有機分や異物等をめっき析出部分から除去した後にパターンめっき工程を行っていた。このため、アディティブプロセスでは、その除去手段として比較的弱い処理条件でのエッチング（ソフトエッチング）を実施していた。

20 【0006】しかし、上記の多層配線板の場合、下地層（とりわけ第2層めのCu薄層）が極めて薄いものであるため、エッチングの制御が難しく、オーバーエッチングになり易かった。このため、ソフトエッチングを実施することができず、Cuめっき層と下地層との密着性の悪化や、めっき未析出の発生などといった不具合が生じていた。

【0007】図3（a）には、絶縁層10上に設けられた下地層（Cr薄層11+Cu薄層12）13にめっきレジスト14を塗布し、プリベーク及び露光・現像を行った直後の状態が示されている。しかしながら、このように形成されためっきレジスト14をポストベークすると、図3（b）に示されるようにめっきレジスト14が型崩れしてしまう。また、めっきレジスト14とCu薄層11との密着性が低いため、図3（c）に示されるようにCu薄層11がオーバーエッチングされ易くなり、結果として形状の良い導体パターンを得ることが困難であった。

【0008】また、パターンめっき前に検査を行う場合、めっきレジスト14の厚さが薄くなるほど、Cu薄層11上におけるめっきレジスト14の残留の有無を識別することが難しくなるという問題があった。つまり、めっきレジスト14が薄くなると、透けてその下のCu薄層11が見えてしまうからである。そのため、検査に時間がかかり、効率が非常に悪かった。

【0009】本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、導体パターンの形状及び密着性を向上させることができ、かつパターンめっき前の検査を容易にかつ効率良く行うことができる多層配線板の製造方法を提供することにある。

## 50 【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明では、樹脂製の層間絶縁層と金属製の導体パターンとを基板上に交互に積層形成する多層配線板の製造方法において、少なくとも下記(a)～(q)の工程、即ち、(a)感光性樹脂を塗布した後、露光現像及び硬化処理を行うことにより、基板上に層間絶縁層を形成する工程、(b)導体パターンの密着性を向上し得る金属をスパッタリングすることにより、前記層間絶縁層上に第1層めの金属薄層を形成する工程、(c)スパッタリングにより前記第1層めの金属薄層上に第2層めの金属薄層を形成する工程、(d)スパッタリングにより前記第2層めの金属薄層上に第3層めの金属薄層を形成する工程、(e)前記第3層めの金属薄層上の所定部分にレジストを配置してから前記第3の金属薄層を除去することにより、前記第2層めの金属薄層を部分的に露出させる工程、(f)露出した第2層めの金属薄層上に銅めっき層を形成する工程、(g)前記レジスト及びそのレジスト下に位置している各金属薄層を除去する工程を順次行うことを特徴とする多層配線板の製造方法をその要旨としている。

【0011】この場合、前記層間絶縁層が透明または半透明であるとき、前記第3層めの金属薄層として、前記第2層めの金属薄層の色彩と識別し得る程度に異なる色彩を有するものを選択しても良い。

【0012】

【作用】この方法によると、まず第1層めから第3層めの金属薄層が形成された後、最外層にレジストが形成される。そして、この状態で例えばソフトエッチングが行われると、レジスト非形成部分にあたる第3層めの金属薄層のみが除去されることになる。このため、オーバーエッチングになることによって第2層め以下の金属薄層も同時に除去されてしまうというような心配がない。よって、パターンめっき工程前のソフトエッチングが可能になり、かつその制御も容易なものとなる。そして、レジストの残渣が確実に除去され、銅めっき層の密着性が向上しかつめっき未析出が発生しなくなる。

【0013】また、第2層めの金属薄層と第3層めの金属薄層とは異なる金属が使用されることから、両者の反射率等の違い等によって容易に識別することができる。ゆえに、従来方法とは異なり、パターンめっき前の検査を容易にかつ効率良く行うことができる。

【0014】本発明の多層配線板の製造方法を工程順に詳細に説明する。本発明では、セラミックス、金属及び樹脂を主材料とする基板が用いられる。セラミックス基板としては、例えば窒化アルミニウム(AlN)基板、アルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)基板、窒化ホウ素(BN)基板、窒化珪素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)基板、ムライト(3Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>・2SiO<sub>2</sub>)基板等がある。金属基板としては、例えばりん青銅基板、アルミニウム基板、アルマイト基板等がある。樹脂基板としては、例えばガラスエポキシ

基板やガラスポリイミド基板等がある。

【0015】基板の表面には、従来公知の方法によって導体パターンが形成され、かつその上には感光性樹脂製の層間絶縁層が形成される。そして、これらは本発明の多層配線板において、第1層めの導体パターン及び層間絶縁層となる。

【0016】層間絶縁層は、感光性樹脂を塗布した後、その樹脂をブリーク、露光・現像、ポストベークすることによって形成される。本発明において使用される感光性樹脂としては、例えばポリイミド、ビスマレイミド、トリアジン(BT)、ジビニルシロキサンビスベンゾシクロブテン(BCB)、エポキシ、変成ポリイミド、変成BT、変成エポキシ等がある。また、前記感光性樹脂の塗布厚は10μm～70μm程度であることが良い。この厚さを前記範囲内としておくことは、好適な諸電気特性を保持しつつ多層配線板全体の薄層化を図るうえで好ましいからである。また、樹脂を薄くかつ平滑に塗布したい場合には、スピンコータを用いることが好ましい。そして、層間絶縁層には、フォトリソグラフィ技術またはエッチング法等の手段によって、各層間の電氣的導通を図るバイアホールが形成される。

【0017】次に、第2層め以降の導体パターン及び層間絶縁層の形成手順を述べる。第1層めの層間絶縁層上には、スパッタリングによって第1層めの金属薄層及び第2層めの金属薄層が順次形成される。成膜にスパッタリングを採用する理由は、前記方法によると薄くかつ密着性及び緻密性に優れた皮膜を比較的容易に形成することができるからである。

【0018】第1層めの金属薄層を形成するための金属材料としては、例えばCr、Ni、Ti、Mo、W等が挙げられる。ここに列挙した金属は、銅めっき層-層間絶縁層間の密着性を向上させる役割や、層間絶縁層への銅の拡散を防止する役割等を果たすものである。

【0019】第1層めの金属薄層の厚さは0.05μm～0.1μmであることが好ましい。この厚さが0.05μm未満であると、拡散防止作用等を充分に得ることができなくなる虞れがある。一方、この厚さが0.1μmを越えると、スパッタリングに時間やコストがかかることになり、好適ではない。

【0020】第2層めの金属薄層は、第1層めの金属薄層-銅めっき層間の密着性を向上させる役割を果たすものである。第2層めの金属薄層を形成するための金属材料としては、例えばCu、Ni、Fe、Au、Ag、Pt、Pd等が挙げられる。この場合、貴金属でないCu、Ni、Feを選択すると、貴金属を使用したときに比べてコスト的に安くすることができ、かつエッチングも比較的容易になる。なかでも特にCuを選択することが好ましい。

【0021】第2層めの金属薄層の厚さは0.05μm～0.2μmであることが望ましい。この厚さが0.0

5  $\mu\text{m}$ 未満であると、銅めっき層の密着性を十分に向上させることができなくなる虞れがある。一方、この厚さが0.2  $\mu\text{m}$ を越えると、スパッタリングに時間やコストがかかることになり、好適ではない。

【0022】第2層めの金属薄層上には、第3層めの金属薄層が形成される。第3層めの金属薄層を形成するための金属材料としては、例えばCr, Ni, Ti, Fe, Al, Cu, Mo, Sn等が挙げられる。なお、これらの金属のうちCrを選択した場合の利点は、レジストとの密着性が良いことである。また、Fe, Snを選択した場合の利点は、エッチングし易いことである。また、Cu以外の金属を選択した場合の利点は、レジストとの密着性が良くなることに起因してパターン形成精度が向上することである。

【0023】第3層めの金属薄層は、スパッタリング等によって0.1  $\mu\text{m}$ ~0.3  $\mu\text{m}$ 程度の厚さに形成され\*

表1：第2，3層めの金属薄層の組合せと、  
第3層めの金属薄層用のエッチャント

	Cu	Au	Ag	Pd	Pt	Ni	Fe
Cu	×, -	○, イ	○, イ	○, イ	○, イ	○, ニ	○, ニ
Cr	○, □	○, □	○, □	○, □	○, □	○, □	×, -
Ni	×, -	○, ホ	○, ホ	○, ホ	○, ホ	×, -	×, -
Al	○, □	○, □	○, □	○, □	○, □	○, □	○, へ
Sn	○, □	○, □	○, □	○, □	○, □	○, へ	○, へ
Ti	○, へ	○, へ	○, へ	○, へ	○, へ	○, へ	×, -
Mo	○, へ	○, へ	○, へ	○, へ	○, へ	○, へ	×, -
Fe	○, □	○, □	○, □	○, □	○, □	○, □	×, -

○：組合せ可能、×：組合せ不可能。

イ： $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ ，□： $\text{HCl}$ ，へ： $\text{HF}$ ，

ニ： $\text{CuCl}_2 + \text{NH}_3$ ，ホ： $\text{FeCl}_3 + \text{HCl}$ ，へ： $\text{NaOH}$ 。

【0026】次いで、第3層めの金属薄層上には、感光性レジストにより厚さ2  $\mu\text{m}$ ~10  $\mu\text{m}$ 程度のチャンネル状の配線パターンが形成される。そして、エッチングによりレジストパターンから露出している第3層めの金属薄層を除去すると、第2層めの金属薄層が部分的に露出した状態となる。

【0027】この場合、第3層めの金属薄層を溶解し得るエッチャントとして、例えば $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}_2$ ， $\text{H}_2\text{SO}_4$ ， $\text{HCl}$ ， $\text{HF}$ ， $\text{CuCl}_2 + \text{NH}_3$ ， $\text{FeCl}_3 + \text{HCl}$ ， $\text{NaOH}$ 等が使用される。前述の表1には、特定の組合せにした場合において使用可能なエッチャントが例示されている。即ち、第2層めの金属薄層を溶解させることなく、第3層めの金属薄層を溶解させ

\* ることが望ましい。この厚さが0.1  $\mu\text{m}$ 未満であると、エッチングによる残渣の除去効果が充分に得られなくなる虞れがある。一方、この厚さが0.3  $\mu\text{m}$ を越えると、特にスパッタリングの場合には時間やコストがかかることになってしまう。また、第3層めの金属薄層は、めっきなどの湿式法によって0.5  $\mu\text{m}$ ~3.0  $\mu\text{m}$ 程度の厚さに形成することもできる。湿式法による形成が可能な金属の例としては、Ni, Fe, Cu, Snがある。なお、湿式法によるとコスト的に安くなるという利点がある。

【0024】なお、第2層めの金属薄層と第3層めの金属薄層との組み合わせ例を表1に示す。本発明では、表中において○で示される組合せにする必要がある。

【0025】

【表1】

るものをエッチャントとして選択する必要があるということである。

【0028】ところで、層間絶縁層が透明または半透明であるとき、第3層めの金属薄層として第2層めの金属薄層の色彩と識別し得る程度に異なる色彩を有するものを選択することが望ましい。その理由は、色彩が異なる金属同士を組み合わせると、例えば反射率のみが異なり色彩がほぼ同じ金属同士を組み合わせただけの場合に比べて、パターンめっき工程前の検査が容易になるからである。なお、上記のような組合せの例としては、Cu（銅色）とCr（銀色）、Cu（銅色）とSn（銀色）、Ag（銀色）とCu（銅色）、Au（金色）とCr（銀色）等がある。

【0029】レジスト非形成部分には、電解銅めっきまたは無電解銅めっきによって銅めっき層が形成される。この場合、成膜速度が速く、めっき設備等も簡単なもので足りるという理由から、電解銅めっきを実施することが好ましい。なお、銅めっき層は、導体パターンにおいて実質的な導体層として機能する金属層であることから、各金属薄層に比べて厚めに(3 $\mu$ m~15 $\mu$ m程度)形成される。

【0030】次いで、レジストは剥離され、更にその下に位置していた各金属薄層も前述のエッチャントによって除去される。この処理によって、金属層において不要な部分が除去され、その結果として複数種の金属からなる第2層めの導体パターンが得られる。

【0031】以上のようなプロセスを必要に応じて繰り返し行い、第3層め以降の導体パターン及び層間絶縁層を形成することにより、所望の多層配線板が製造される。

【0032】

【実施例】〔実施例1〕まず、実施例1の多層配線板を製造方法を図1(a)~図1(g)に基づき詳細に説明する。

【0033】工程(1):本実施例では、図1(a)に示されるように、第1層めの導体パターンC1が形成された厚さ0.5mmの銅張ガラスエポキシ基板1を出発材料とした。そして、スピンコータを用いることによって、層間絶縁層I1となる感光性エポキシ樹脂(イビデン株式会社製)を基板1に厚さが32 $\mu$ mになるように塗布した。

【0034】工程(2):前記感光性エポキシ樹脂を75℃で30分間ブリベークした後、露光・現像を行い、更に150℃で60分間の硬化処理を行った。以上の処理によって、図1(b)に示されるように、直径30 $\mu$ mのビアホール2を備える厚さ20 $\mu$ mの第1層めの層間絶縁層I1を得た。

【0035】工程(3):真空スパッタ装置(徳田製作所製:CFS-8EP)を用い、絶縁層I1上に対してCr、Cu、Crの順にスパッタリングを行った。このスパッタリングにより、図1(c)に示されるように、第1層めの金属薄層である0.1 $\mu$ mのCr薄層L1、第2層めの金属薄層である0.2 $\mu$ mのCu薄層L2、第3層めの金属薄層である0.2 $\mu$ mのCr薄層L3を形成した。

【0036】また、本実施例において、第1回めのCrのRFスパッタリングではアルゴンのガス圧を0.8Paとし、スパッタリング時間を10分とした。CuのDCスパッタリングでは前記ガス圧を0.8Paとし、スパッタリング時間を10分とした。第2回めのCrのスパッタリングでは前記ガス圧を0.8Paとし、スパッタリング時間を20分とした。

【0037】工程(4):図1(d)に示されるよう

に、スピンコータによってCr薄層L3上に液状フォトリソレジスト(ヘキストジャパン株式会社製:AZ4210)3aを厚さが10 $\mu$ mになるように塗布した。

【0038】液状フォトリソレジスト3aを乾燥した後、ブリベーク、露光・現像及びポストベークを行うことによって、図1(e)に示されるように、L/S=30 $\mu$ m/30 $\mu$ mのチャンネル状のめっきレジスト3とした。

【0039】工程(5):Crを溶解し得るエッチャントとして50%のHCl水溶液を用い、その水溶液中に前記基板1を20分間浸漬した。その結果、Cr薄層L3を除去し、図1(e)に示されるように第2層めの金属薄層であるCu薄層L2を部分的に露出させた。

【0040】ここで光学顕微鏡下でCu薄層L2の表面を観察することにより、エッチング状況、つまりCu薄層L2上からCr薄層L3が完全に除去されているか否かを検査した。そして、エッチング状況が良好でないものについては、必要に応じて修正作業を行った後に次の工程を行うこととした。エッチング状況が良好であるものについてはそのまま次の工程を行うこととした。

【0041】工程(6):基板1を水洗した後、下記の硫酸銅電解めっき浴による電解銅めっきを実施した。そして、めっきレジスト3から部分的に露出しているCu薄層L2上に、図1(f)に示されるような厚さ8.0 $\mu$ mのCuめっき層L4を析出させた。

【0042】硫酸:160g/l~200g/l, 硫酸銅50g/l~70g/l, 塩素イオン:30mg/l~60mg/l, 光沢剤:4ml/l~10ml/l, カソード電流密度:1.0A/dm<sup>2</sup>~4.0A/dm<sup>2</sup>, 浴温:24℃~26℃, めっき時間:16分間。

【0043】工程(7):基板1をアセトンに浸漬することによって、基板1からめっきレジスト3を剥離した。

【0044】この後、Cuを溶解し得るエッチャントとしてH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>+H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>水溶液を用い、かつCrを溶解し得るエッチャントとして50%のHCl水溶液を用いて、Cr薄層L3、L1及びCu薄層L2を除去した。そして、図1(g)に示されるように、Cr薄層L1、Cu薄層L2、Cuめっき層L4の合計3層からなる導体パターンC2を得た。

【0045】工程(8):前記工程(2)から工程(7)を繰り返し行い、最終的に図2に示されるような、基板1上に6層の導体パターンC1~C6と5層の絶縁層I1~I5を持つ多層配線板を得た。

【0046】上記の一連の工程によって得られた多層配線板の諸特性(①導体パターンの形状の良否、②ブル強度(kg/mm<sup>2</sup>)、③導体パターンの断線及び短絡の発生)を調査した。それらの結果を表2に示す。

【0047】顕微鏡下で観察を行ったところ、各層の導体パターンC2~C6に断線及び短絡等といった不具合は全く認められなかった。また、層間絶縁層I1~I5形成用の樹脂としてCuとの密着性の良い感光性エポキ

【0061】以上のように実施例2の方法に従えば、実施例1のときと同じく導体パターンC2～C4の形状及び密着性を確実に向上させることができ、もって優れた多層配線板を得ることができるという結論に達する。

【0062】また、実施例2の多層配線板の場合、Cu薄層L2とSn薄層L3とでは反射率及び色彩が異なるため、顕微鏡下でのパターンめっき工程前の検査が極めて容易であった。更に、実施例2の場合、めっきレジスト3及びSn薄層L3を一旦剥離してから再度、Sn薄層L3を形成する工程以降の工程を行えば良いことになる。よって、実施例1の場合と同様に、修正が極めて容易であるという利点があった。

【実施例3～実施例8、比較例】表2に示されるよう \*

表2：調査結果

	金属薄層の種類			I1	基板	パターン形状	プル強度 Kg/mm <sup>2</sup>	断線・短絡
	L1	L2	L3					
①	Cr, 0.1	Cu, 0.2	Cr, 0.2	EP	a	良好	1.9	無
②	Ti, 0.1	Cu, 0.2	Sn, 0.3	PI	b	良好	2.5	無
③	Ti, 0.1	Cu, 0.2	Al, 0.2	EP	b	良好	2.4	無
④	Cr, 0.1	Pd, 0.2	Fe, 0.3	PI	a	良好	2.0	無
⑤	Ni, 0.1	Au, 0.1	Cu, 0.2	EP	a	良好	1.8	無
⑥	Ni, 0.1	Pt, 0.1	Cu, 0.3	PI	b	良好	1.7	無
⑦	Mo, 0.1	Ag, 0.1	Cu, 0.2	EP	c	良好	2.1	無
⑧	Mo, 0.1	Ni, 0.2	Ti, 0.3	PI	d	良好	2.0	無
⑨	Cr, 0.1	Cu, 0.2	—	EP	a	不良	2.1	やや有

- ・①～⑧は実施例1～8であり、⑨は比較例である。
- ・aはガラスエポキシ基板、bはAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>基板、cはりん青銅基板、dはAlN基板、EPはエポキシ、PIはポリイミドである。

【0065】なお、本発明は上記実施例1～8のみに限定されることはなく、次のように変更することが可能である。例えば、

(a) 第1層めの金属薄層L1をNi薄層とし、かつ第2層めの金属薄層をCu薄層とすると、一種類のエッチャント（例えばHNO<sub>3</sub> + H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>）によって両者を同時に剥離することが可能になる。ゆえに、以上のような金属を組合せれば、製造工程をより簡略化することができる。なお、Ni-Cuのような組合せのほか、例えばCu-Fe、Fe-Ni、Ni-Ag等の組合せがある。

【0066】(b) 層間絶縁層I1～I5形成用に感光性ポリイミド樹脂を用いるときには、めっき等によってCuめっき層L3上にNiなど金属層を設けることが良い。その理由は、Cuめっき層L3の拡散が前記金属層によって防止されるからである。

\*に、第1～第3層めの金属薄層L1～L3の種類、層間絶縁層I1～I5形成用の感光性樹脂の種類及び基板Iの種類を変更して、実施例1、2と同様の多層配線板を作製した（実施例3～実施例8）。また、従来の製造方法に準じて多層配線板を作製したものを比較例とした。

【0063】これらの多層配線板を調査したところ、実施例3～実施例8についても実施例1、2と同程度の好ましい結果が得られることがわかった。逆に、比較例については、パターン形状及び断線・短絡の発生に関して実施例1～実施例8の多層配線板に劣っていた。

【0064】

【表2】

【0067】(c) 実施例の多層配線板よりもビルドアップ層を増設することにより、多層配線板の更なる多層化を図っても良い。

【0068】

【発明の効果】以上詳述したように、本発明の多層配線板の製造方法によれば、導体パターンの形状及び密着性を向上させることができ、かつパターンめっき前の検査を容易にかつ効率良く行うことができるという優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(g)は実施例1の多層配線板を製造する手順を説明するための部分概略断面図である。

【図2】実施例1の多層配線板を示す部分概略断面図である。

【図3】(a)～(c)は従来の多層配線板の製造方法における問題点を説明するための要部拡大断面図であ

シ樹脂が使用されているため、導体パターンC2～C6の断面形状も極めて良好であった。そして、プル強度を測定したところ1.9 kg/mm<sup>2</sup>という好適な値が得られ、導体パターンC2～C6に優れた密着性が確保されていることがわかった。

【0047】以上のように、実施例1の方法に従えば、導体パターンC2～C6の形状及び密着性を確実に向上させることができ、もって優れた多層配線板を得ることができるという結論に達する。

【0048】また、実施例1の場合、スパッタリングによって形成される各金属薄層L1～L3の厚さは、トータルで0.5 μmと極めて薄い。しかも、この実施例1の場合、スパッタリングに必要なターゲット材はCr、Cuの2種類で良い。以上のようなことから実施例1の製造方法に従えば、多層配線板を比較的低コストに形成できるということがわかる。

【0049】更に、実施例1の多層配線板の場合、Cu薄層L2とCr薄層L3とでは反射率及び色彩が異なるため、顕微鏡下でのパターンめっき工程前の検査が極めて容易であった。また、実施例1の場合、めっきレジスト3及びCr薄層L3を一旦剥離してから再度、Cr薄層L3を形成する工程以降の工程を行えば良いことになる。よって、修正が極めて容易であるという利点があった。

【実施例2】次に、実施例2の多層配線板の製造方法について詳細に説明する。なお、本実施例の多層配線板も基本的には前記実施例1とほぼ同様の手順を経て作製されるものであるため、前図1を流用して説明する。

【0050】工程(1)：実施例2ではA1、O<sub>2</sub>基板(A1、O<sub>2</sub> = 93%)1を選択し、図1(a)に示されるように、その基板1上にスパッタリング及びめっきによって第1層めの導体パターンC1を形成した。そして、スピンコータを用いることによって、層間絶縁層1となる感光性ポリイミド樹脂(東レ製：UR-3140)を厚さが32 μmになるように塗布した。

【0051】工程(2)：前記感光性ポリイミド樹脂を80℃で90分間ブリベークした後、露光・現像を行い、更に380℃で30分間の硬化処理を行った。以上の処理によって、図1(b)に示されるように、直径20 μmのバイアホール2を備える厚さ16 μmの第1層めの層間絶縁層11を得た。

【0052】工程(3)：上述の真空スパッタ装置を用い、絶縁層11上に対してTi、Cu、Snの順にスパッタリングを行った。このスパッタリングにより、図1(c)に示されるように、第1層めの金属薄層である0.1 μmのTi薄層L1、第2層めの金属薄層である0.2 μmのCu薄層L2、第3層めの金属薄層である0.2 μmのSn薄層L3を形成した。第3層めの金属薄層を形成するSnは、第2層めの金属薄層を形成するCuよりも卑な電位を有する金属である。

【0053】また、本実施例において、Tiのスパッタリングではアルゴンのガス圧を0.7 Paとし、スパッタリング時間を7分とした。Cuのスパッタリングでは前記ガス圧を0.8 Paとし、スパッタリング時間を10分とした。Snのスパッタリングでは前記ガス圧を0.8 Paとし、スパッタリング時間を10分とした。

【0054】工程(4)：図1(d)に示されるように、スピンコータによってSn薄層L3上に液状フォトリソ(東京応化株式会社製：OMR-83)3aを厚さが10 μmになるように塗布した。

【0055】液状フォトリソ3aを乾燥した後、ブリベーク、露光・現像及びポストベークを行うことによって、図1(e)に示されるように、L/S = 30 μm/30 μmのチャンネル状のめっきレジスト3とした。

【0056】工程(5)：Snを溶解し得るエッチャントとして20%のHCl水溶液を用い、その水溶液中に前記基板1を4.0秒間浸漬した。その結果、Sn薄層L3を除去し、図1(e)に示されるように第2層めの金属薄層であるCu薄層L2を部分的に露出させた。その後、光学顕微鏡によるCu薄層L2の表面検査を行った。

【0057】工程(6)：基板1を水洗した後、実施例1にて使用した硫酸銅電解めっき浴による電解銅めっきを実施した。そして、めっきレジスト3から部分的に露出しているCu薄層L2上に、図1(f)に示されるような厚さ4.0 μmのCuめっき層L4を析出させた。

【0058】工程(7)：基板1を専用の剥離液(OMR剥離液)に浸漬することによって、基板1からめっきレジスト3を剥離した。次いで、エッチングによってSn薄層L3、Cu薄層L2及びTi薄層L1を順に除去した。その際、Cuを溶解し得るエッチャントとしてH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> + H<sub>2</sub>O水溶液を用い、Tiを溶解し得るエッチャントとしてHF水溶液を用いた。また、Snを溶解し得るエッチャントとしてHCl水溶液を用いた。

【0059】そして、図1(g)に示されるように、Ti薄層L1、Cu薄層L2、Cuめっき層L4の合計3層からなる導体パターンC2を得た。

工程(8)：前記工程(2)から工程(7)を繰り返して、基板1上に4層の導体パターンC1～C4と3層の絶縁層11～13とを持つ多層配線板を得た。上記の一連の工程によって得られた多層配線板を調査した結果を表2に示す。

【0060】顕微鏡下で多層配線板を観察したところ、各層の導体パターンC2～C4に断線及び短絡等といった不具合は全く認められなかった。また、導体パターンC2～C4の断面形状も良好であった。そして、プル強度を測定したところ、2.5 kg/mm<sup>2</sup>という実施例1よりも更に好適な値が得られた。よって、導体パターンC2～C4に優れた密着性が確保されていることがわかった。

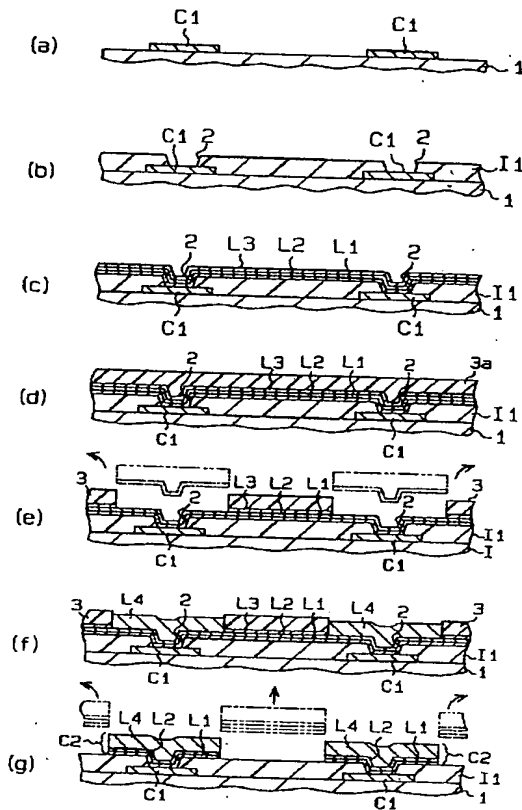


る。

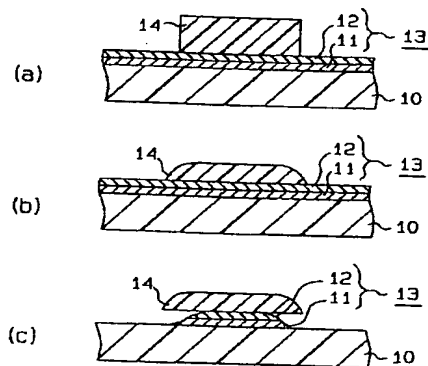
【符号の説明】

l1 ~ l5 …層間絶縁層、C1 ~ C6 …導体パターン、  
1 …基板、L1 …第1層めの金属薄層としてのCr薄層\*

【図1】

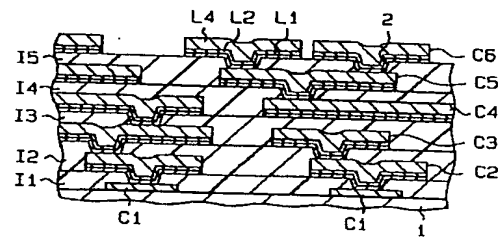


【図3】



\* またはTi薄層、L2 …第2層めの金属薄層としてのCu薄層、L3 …第3層めの金属薄層としてのCr薄層またはSn薄層、3 …めっきレジスト、L4 …銅めっき層。

【図2】



(9)

特開平7-94865

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

H05K 3/38

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 7011-4E